

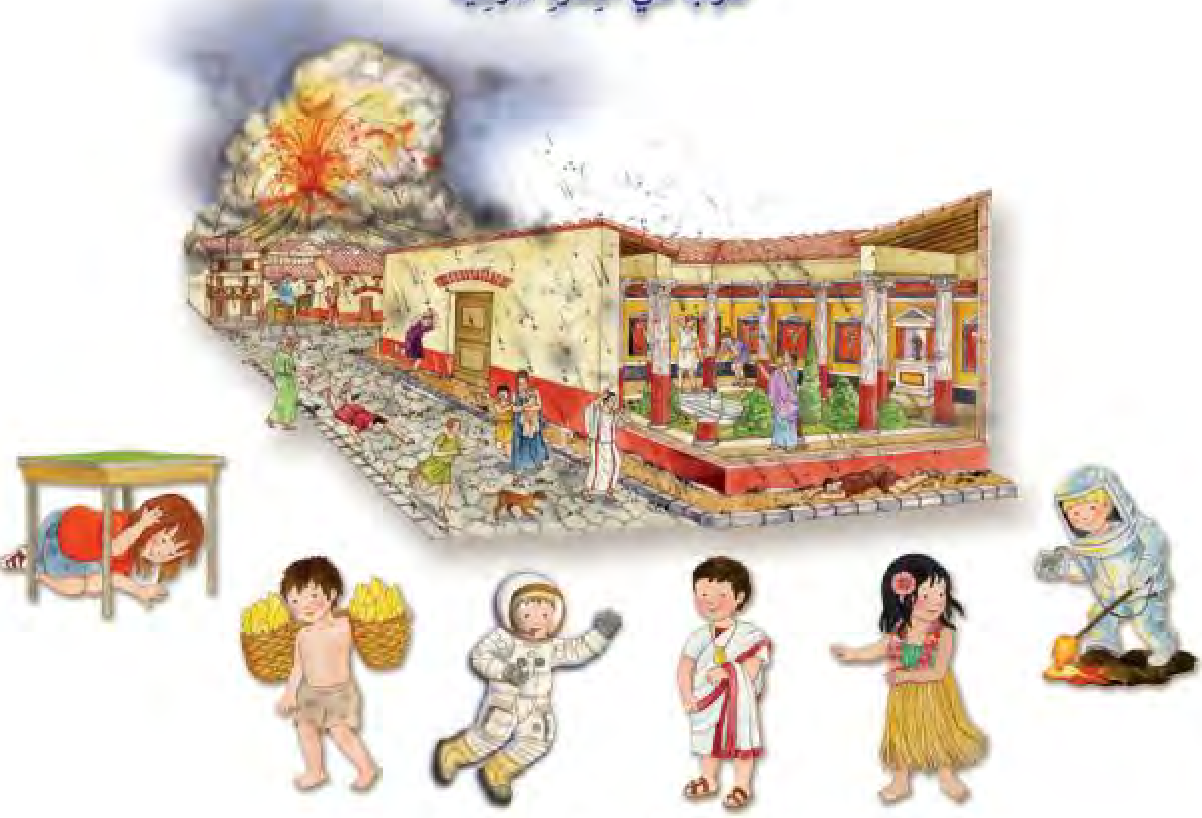
البَراكين

ثُقوبٌ في القِشْرَةِ الأرْضِيَّة

CHIHAB Kids

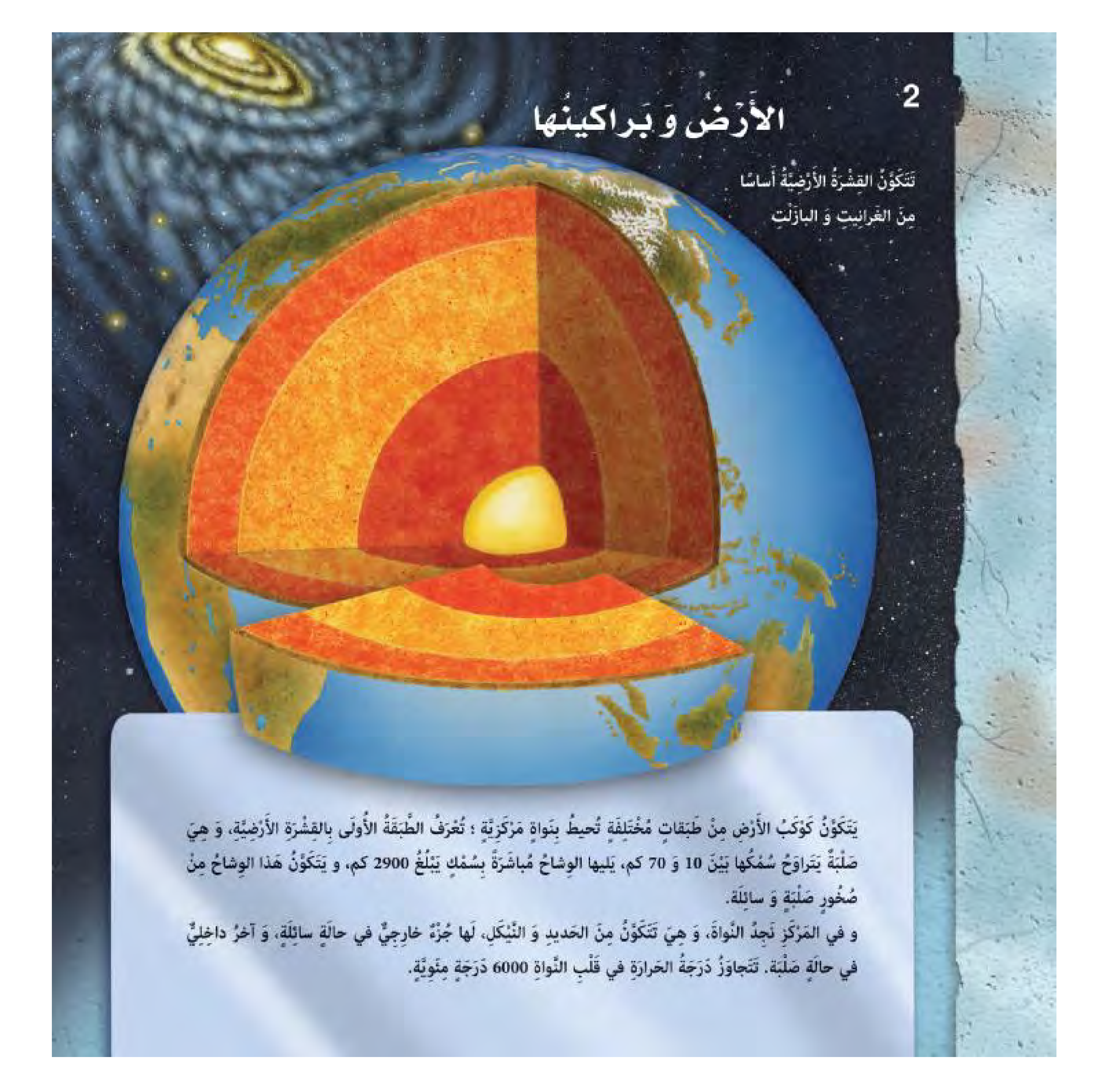
الاكتشافات الأولى





مشروع : آنتس بوكس، رسومات : رونزو برسوتي
ترجمة : شهرزاد صغير

CHIHAB *Kids*



2

الأَرْضُ وَ بَراكينُها

تَتَكَوَّنُ القِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ أَساسًا
مِنَ الغَرانيتِ وَ البازَلْتِ

يَتَكَوَّنُ كَوْكَبُ الأَرْضِ مِنْ طَبَقاتٍ مُخْتَلِفَةٍ تُحيطُ بِنَواةٍ مَرْكَزِيَّةٍ ؛ تُعْرَفُ الطَّبَقَةُ الأُولَى بِالقِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، وَ هِيَ صَلْبَةٌ يَتَراوَحُ سُمْكُها بَيْنَ 10 وَ 70 كم، يَليها الوِشاحُ مُباشَرَةً بِسُمْكٍ يَبْلُغُ 2900 كم، و يَتَكَوَّنُ هَذا الوِشاحُ مِنْ صُخُورٍ صَلْبَةٍ وَ سائِلَةٍ.

و في المَرْكَزِ نَجِدُ النَّواةَ، وَ هِيَ تَتَكَوَّنُ مِنَ الحَديدِ وَ النّيكَلِ، لَها جُزْءٌ خارِجِيٌّ في حالَةٍ سائِلَةٍ، وَ آخَرُ داخِلِيٌّ في حالَةٍ صَلْبَةٍ. تَتَجاوَزُ دَرَجَةُ الحَرارَةِ في قَلْبِ النَّواةِ 6000 دَرَجَةٍ مِئَوِيَّةٍ.



3

تَنْقَسِمُ القِشْرَةُ الأَرْضِيَّةُ إلى عِدَّةِ طَبَقاتٍ تُدْعَى الصَّفائِحَ التِّكْتونِيَّةَ، توجَدُ مِنْها سَبْعُ صَفائِحَ رَئيسِيَّةٍ، تَتَحَرَّكُ كُلُّ واحِدَةٍ مِنْها نَحْوَ اتِّجاهٍ مُعَيَّنٍ وَ بِسُرْعَةٍ مُخْتَلِفَةٍ؛ لِهَذا تَنْشَأُ الشُّقوقُ بَيْنَ الصَّفائِحِ التِّكْتونِيَّةِ. سَطْحُ كَوْكَبِنا في حَرَكَةٍ مُسْتَمِرَّةٍ!

كَيْ تَفْهَمَ مِمَّا تَتَشَكَّلُ الأَرْضُ، قُمْ بِتَقْطيعِ تُفَّاحَةٍ إلى نِصْفَيْنِ، وَ لاحِظْ طَبَقاتِها المُخْتَلِفَةَ؛ قِشْرَةُ التُّفَّاحَةِ تُمَثِّلُ القِشْرَةَ الأَرْضِيَّةَ، وَ اللُّبُّ يُمَثِّلُ الوِشاحَ، أَمَّا البُذورُ فَتُمَثِّلُ النَّواةَ. تَحْتَ قِشْرَةِ الأَرْضِ، تَنْصَهِرُ الصُّخورُ بِفِعْلِ الضَّغْطِ وَ الحَرارَةِ. يَتَحَرَّرُ الضَّغْطُ جَرَّاءَ حَرَكَةِ الصَّفائِحِ التِّكْتونِيَّةِ، فَتَرْتَفِعُ الصُّهارَةُ مِنْ خِلالِ الشُّقوقِ وَ تَتَدَفَّقُ عَلى السَّطْحِ.

البُرْكان

يَتَشَكَّلُ البُرْكانُ في شُقوقِ القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ ؛ تَرْتَفِعُ الصُّهارَةُ مِنَ الوِشاحِ عَبْرَ هَذِهِ الشُّقوقِ، فَتَتَراكَمُ عِدَّةُ أَنْواعٍ مِنَ المَوادِّ حَوْلَها، وَ مَعَ مُرورِ الزَّمَنِ، تَتَشَكَّلُ قِمَّةُ البُرْكانِ، وَ هِيَ الجُزْءُ المَرْئِيُّ مِنْهُ. يَعْتَمِدُ شَكْلُ البُرْكانِ أَيْضًا عَلى الحِمَمِ الَّتي يَحْتَوي عَلَيْها ؛ يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ سائِلَةً جِدًّا أَوْ لَزِجَةً جِدًّا، فَهِيَ مَنْ يُحَدِّدُ نَوْعَ الانْفِجارِ وَ طَبيعَةَ الصُّخورِ الَّتي سَتَتَشَكَّلُ عِنْدَما تَبْرُدُ.

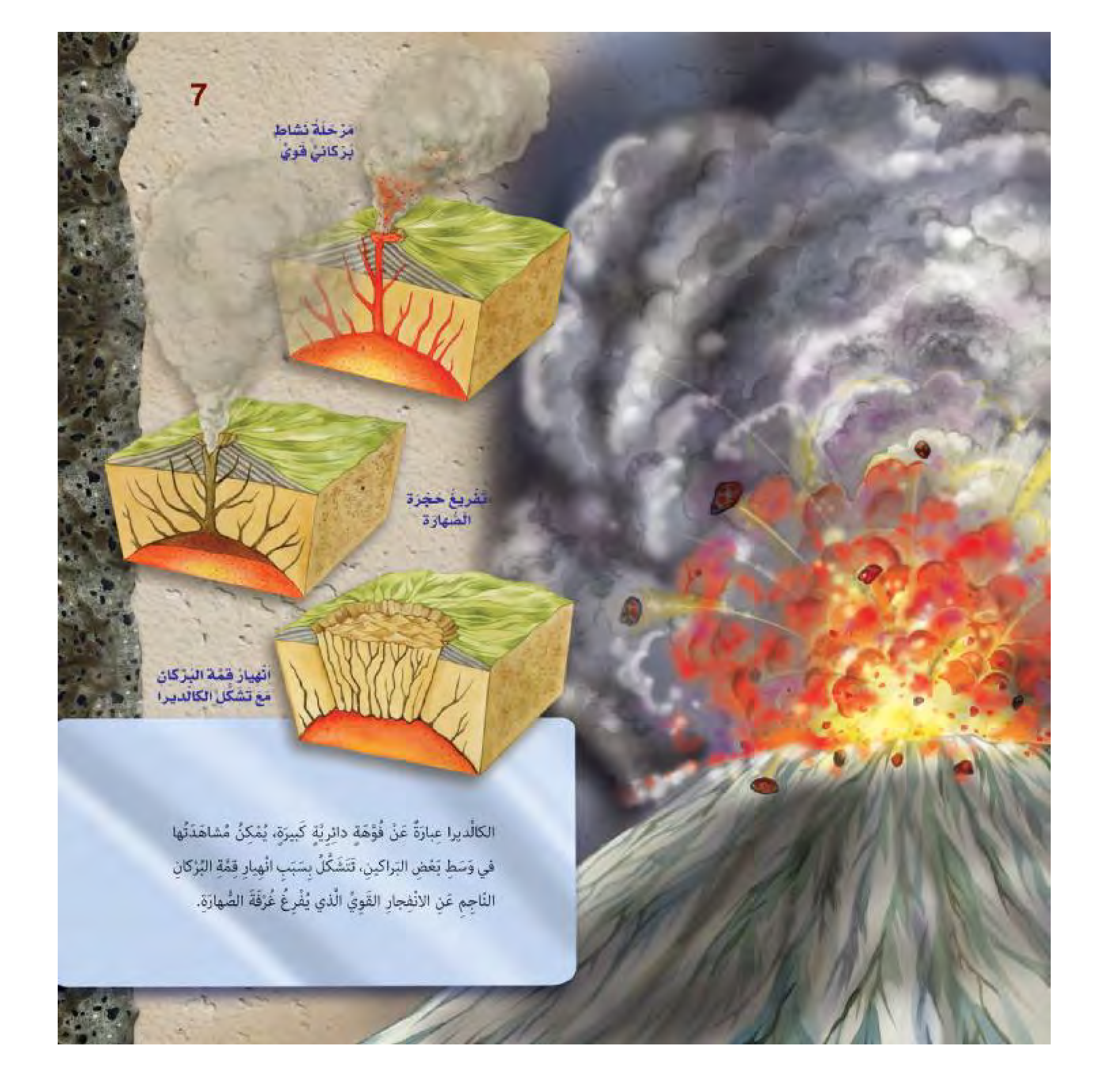



5
غُبارٌ يَحْتَوي عَلى جُزَيْئاتٍ
أَخَفُّ وَزْنًا وَ أَصْغَرَ حَجْمًا.
رَمادٌ مَعَ شَظايا مِنْ
مَوادِّ الحِمَمِ البُرْكانِيَّةِ.
حُصَيّاتٌ ناتِجَةٌ عَنْ
تَفَتُّتِ الحِمَمِ البُرْكانِيَّةِ.
تُقاسُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الحِمَمِ
البُرْكانِيَّةِ بِالمُزْدَوِجِ
الحَرارِيِّ.
لِأَخْذِ القِياساتِ، يَسْتَخْدِمُ
العُلَماءُ الرُّوبوتاتِ، حَيْثُ
يُرْسِلونَها إِلى فُوَّهاتِ
البَراكينِ.
يُسَمّى العُلَماءُ الَّذينَ يَدْرُسونَ البَراكينَ
خُبَراءَ البَراكينِ ؛ فَهُمْ يُراقِبونَ سُلوكَها،
وَ يُحاوِلونَ التَّنَبُّؤَ بِالاِنْفِجاراتِ.
عَلى أَرْضِ المَيْدانِ، يَرْتَدونَ بَذْلاتٍ
تَعْكِسُ الحَرارَةَ، وَ يَضَعونَ أَقْنِعَةً خاصَّةً
كَيْ لا يَسْتَنْشِقوا الغازاتِ السّامَّةَ.

الانْفِجاراتُ البُرْكانِيَّة

عِنْدَما تَكونُ الحِمَمُ البُرْكانِيَّةُ سائِلَةً وَ فيها القَليلُ مِنَ الغازِ، فَإِنَّها تُسَبِّبُ انْفِجاراتٍ مُعْتَدِلَةً، تُشَكِّلُ بِدَوْرِها بَراكينَ بِمُنْحَدَراتٍ لَطيفَةٍ. أَمّا عِنْدَما تَكونُ لَزِجَةً جِدًّا، فَإِنَّها تَمْنَعُ الغازَ مِنَ الخُروجِ ؛ مِمّا يُؤَدّي إِلى انْفِجاراتٍ عَنيفَةٍ تَطْرَحُ سُحُبًا مِنَ الرَّمادِ وَ الصُّخورِ، بَيْنَما تَسيلُ الحِمَمُ البُرْكانِيَّةُ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ مُشَكِّلَةً مُنْحَدَراتٍ عَنيفَةً..





الكالْديرا عِبارَةٌ عَنْ فُوَّهَةٍ دائِرِيَّةٍ كَبيرَةٍ، يُمْكِنُ مُشاهَدَتُها في وَسَطِ بَعْضِ البَراكينِ، تَتَشَكَّلُ بِسَبَبِ انْهِيارِ قِمَّةِ البُرْكانِ النّاجِمِ عَنِ الانْفِجارِ القَوِيِّ الَّذي يُفْرِغُ غُرْفَةَ الصُّهارَةِ.

النّقاطُ السّاخنَة

تَتَواجَدُ أَغْلَبُ البَراكينِ عَلى الشُّقوقِ بَيْنَ الصَّفائحِ التِّكْتونِيَّةِ، وَلَكِنَّ بَعْضَ البَراكينِ الأَكْبَرَ حَجْمًا تَقَعُ داخِلَ الصَّفائحِ التِّكْتونِيَّةِ نَفْسِها ؛ تَشَكَّلَتْ مَخاريطُها في المَكانِ الّذي ارْتَفَعَتْ مِنْهُ الصُّهارَةُ إلى مَرْكَزِ الأَرْضِ مَدْفوعَةً بِضَغْطٍ قَوِيٍّ مُخْتَرِقَةً القِشْرَةَ الأَرْضِيَّةَ، وَ هَذا ما يُعْرَفُ بِالنُّقْطَةِ السّاخِنَة.



إذا كانَتِ النُّقْطَةُ السّاخِنَةُ مَوْجودَةً في قاعِ المُحيطِ، فَإنَّ بُرْكانًا سَيَنْفَجِرُ مُشَكِّلًا جَزيرَةً.

تَرْتَبِطُ العَديدُ مِنَ الأَساطيرِ بِالاِنْفِجاراتِ البُرْكانِيَّةِ ؛ كانَ الآزْتيكُ في المِكْسيكِ يُقَدِّمونَ القَرابينَ لِآلِهَتِهِمُ الّتي تَعيشُ في بُحَيْراتِ الحِمَمِ البُرْكانِيَّةِ.

في جُزُرِ أَرْخَبيلِ هاوَاي، كانَتْ تَعيشُ الإلَهَةُ « بيليه »- حَسَبَ المُعْتَقَداتِ - في بُرْكانِ كيلْوا، يَقْذِفُ هَذا الأَخيرُ حِمَمًا بُرْكانِيَّةً عِنْدَما تَبْرُدُ تَأْخُذُ شَكْلَ قَطَراتٍ أَوْ خُيوطٍ تُعْرَفُ بِاسْمِ دُموعِ بيليه أو شَعْرِ بيليه.



مونالَوا وَ كيلَوا مِنْ أَكْبَرِ البَراكينِ المُتَواجِدَةِ في أَرْخَبيلِ هاواي.

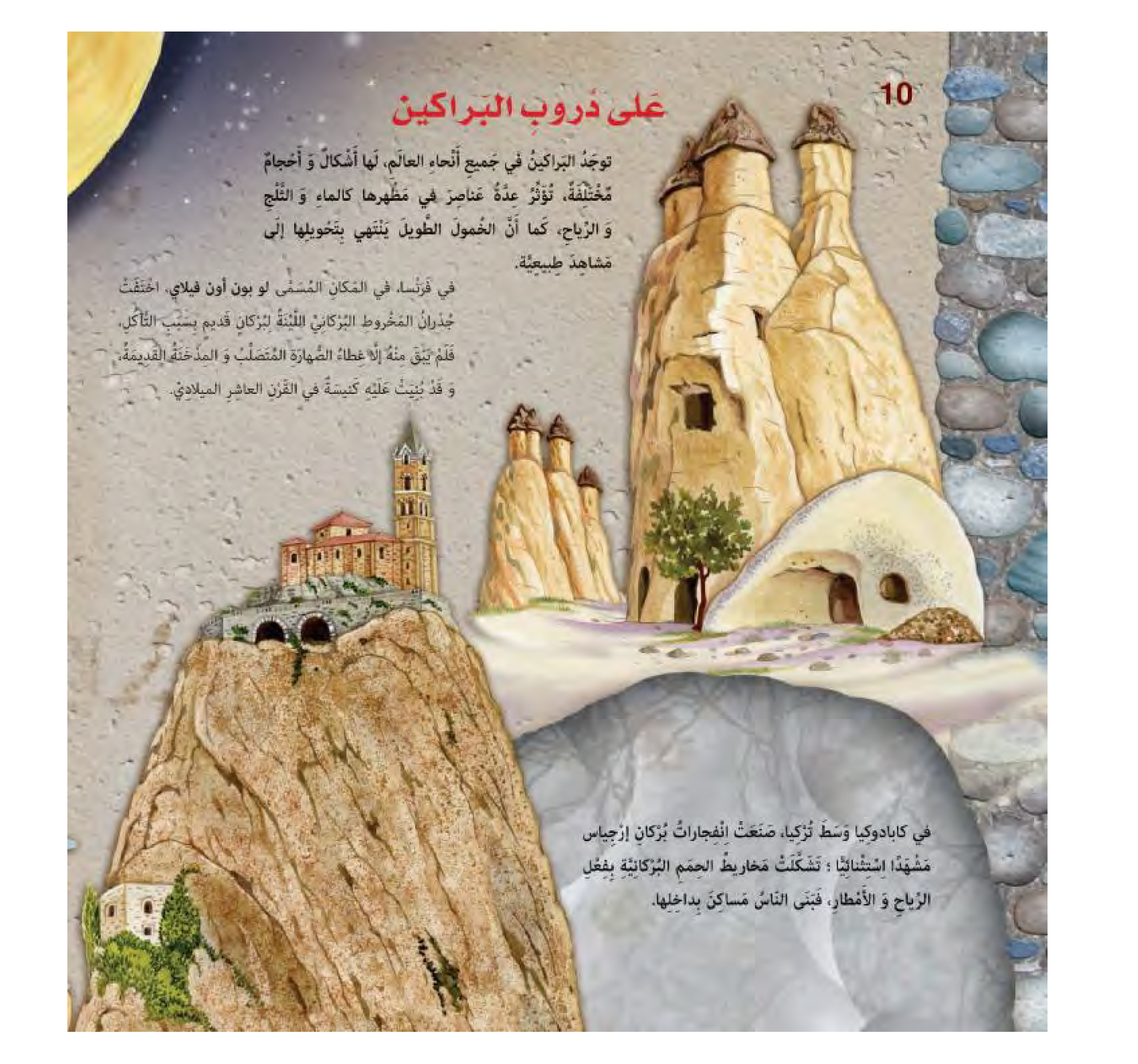
إذا بَقِيَتِ النُّقْطَةُ السّاخِنَةُ مُسْتَقِرَّةً، فَإِنَّ تَحَرُّكاتِ الصَّفيحَةِ الواقِعَةِ في الأَعْلَى تَسْمَحُ بِخُروجِ الصُّهارَةِ وَ تَجَمُّعِها، وَ شَيْئًا فَشَيْئًا تَتَشَكَّلُ سِلْسِلَةٌ جَبَلِيَّةٌ. عِنْدَ خُروجِ النُّقْطَةِ السّاخِنَةِ إِلَى المُحيطِ، تَتَشَكَّلُ الجُزُرُ، كَجُزُرِ أَرْخَبيلِ هاواي.

لِبَراكينِ هاواي شَكْلٌ مَخْروطِيٌّ، مُنْحَدَراتُها لَطيفَةٌ نِسْبِيًّا، وَ حِمَمُها قَليلَةُ اللُّزوجَةِ، تَنْسابُ بِشَكْلٍ سَريعٍ مِنْ فُوَّهَةِ البُرْكانِ، وَ تَصُبُّ عَلَى مِساحاتٍ واسِعَةٍ.

عَلى دُروبِ البَراكينِ

توجَدُ البَراكينُ في جَميعِ أَنْحاءِ العالَمِ، لَها أَشْكالٌ وَ أَحْجامٌ مُخْتَلِفَةٌ، تُؤَثِّرُ عِدَّةُ عَناصِرَ في مَظْهَرِها كالماءِ وَ الثَّلْجِ وَ الرِّياحِ، كَما أَنَّ الخُمولَ الطَّويلَ يَنْتَهي بِتَحْويلِها إِلَى مَشاهِدَ طَبيعِيَّةٍ.

في فَرَنْسا، في المَكانِ المُسَمَّى **لو بون أون فيلاي**، اخْتَفَتْ جُدْرانُ المَخْروطِ البُرْكانِيِّ اللَّيِّنَةُ لِبُرْكانٍ قَديمٍ بِسَبَبِ التَّآكُلِ، فَلَمْ يَبْقَ مِنْهُ إِلَّا غِطاءُ الصُّهارَةِ المُتَصَلِّبُ وَ المِدْخَنَةُ القَديمَةُ، وَ قَدْ بُنِيَتْ عَلَيْهِ كَنيسَةٌ في القَرْنِ العاشِرِ الميلادِيِّ.



في كابادوكِيا وَسَطَ تُرْكِيا، صَنَعَتْ اِنْفِجاراتُ بُرْكانِ إِرْجِياس مَشْهَدًا اِسْتِثْنائِيًّا ؛ تَشَكَّلَتْ مَخاريطُ الحِمَمِ البُرْكانِيَّةِ بِفِعْلِ الرِّياحِ وَ الأَمْطارِ، فَبَنَى النّاسُ مَساكِنَ بِداخِلِها.

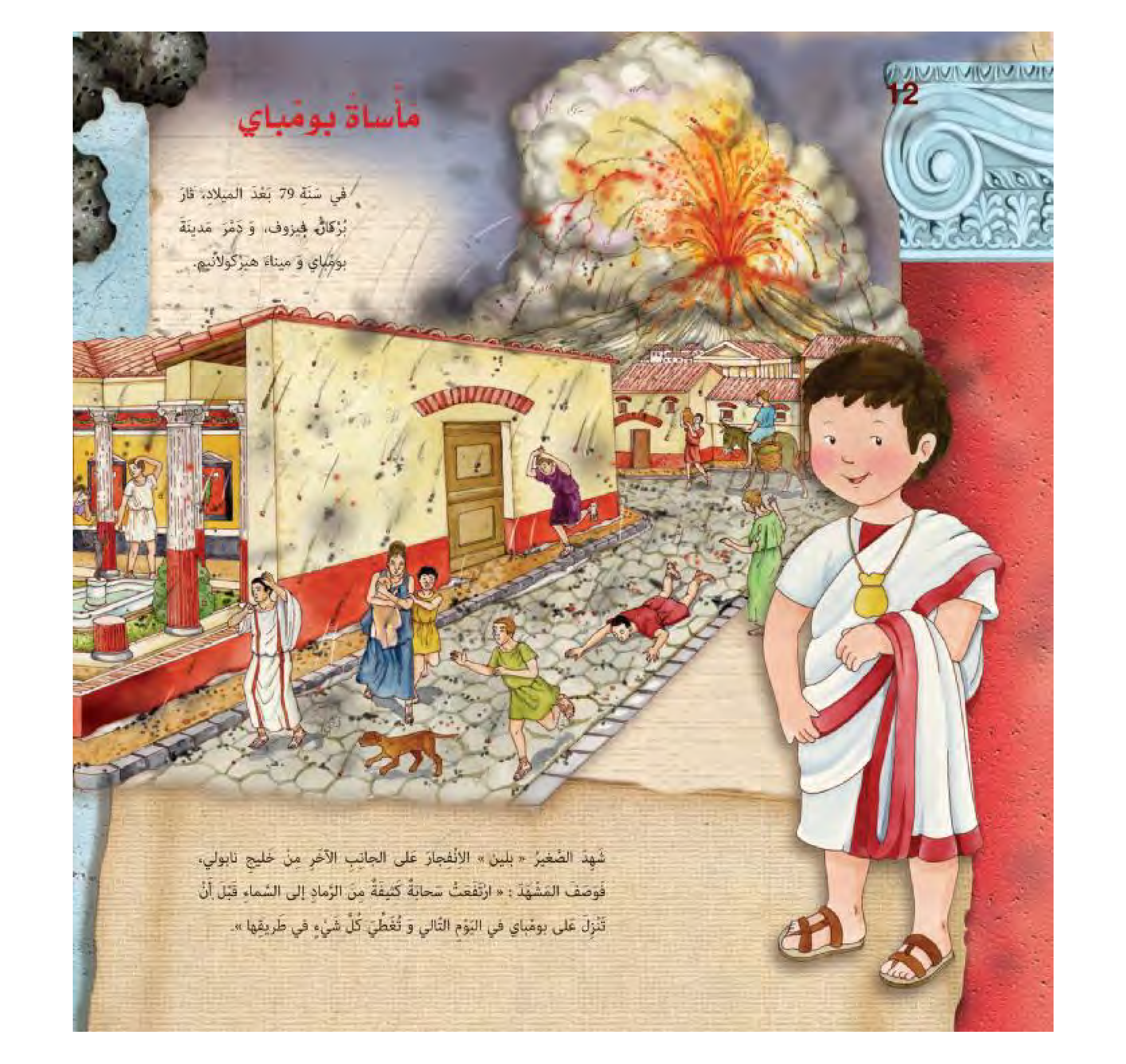


تَوجَدُ البَراكينُ أَيْضًا عَلى كَواكِبِ النِّظامِ الشَّمْسِيِّ الأُخْرَى ؛ اكْتَشَفَ العُلَماءُ بُرْكانًا ضَخْمًا في المَرّيخِ، سَمَّوْهُ « أُوليمْبوس »، يَبْلُغُ ارْتفاعُهُ 23000 م. إِنَّهُ أَكْبَرُ مِنْ جَبَلِ إِفْرِيسْت بِثَلاثِ مَرّات !

تَشَكَّلَ كَهْفُ فينْغال عَلى جَزيرَة ستافا في اسْكُتْلَنْدا نَتيجَةَ تَدَفُّقِ الحِمَمِ البُرْكانيَّةِ الَّتي تَعودُ لِمَلايينِ السِّنينِ، وَ عِنْدَما بَرَدَتْ تَشَكَّلَتْ عَلَى سَطْحِ البَحْرِ أَعْمِدَةٌ سُداسيَّة.

مَأْساةُ بومْباي

فِي سَنَةِ 79 بَعْدَ الميلادِ، ثارَ بُرْكانُ فيزوف، وَ دَمَّرَ مَدينَةَ بومْباي وَ ميناءَ هيرْكولانيم.



شَهِدَ الصَّغيرُ « بلين » الانْفِجارَ عَلى الجانِبِ الآخَرِ مِنْ خَليجِ نابولي، فَوَصَفَ المَشْهَدَ : « ارْتَفَعَتْ سَحابَةٌ كَثيفَةٌ مِنَ الرَّمادِ إلى السَّماءِ قَبْلَ أَنْ تَنْزِلَ عَلى بومْباي في اليَوْمِ التّالي وَ تُغَطِّيَ كُلَّ شَيْءٍ في طَريقِها ».



دَفَنَتِ الحِمَمُ وَ الرَّمادُ المَدينَةَ الَّتي كانَتْ في أَوْجِ نَشاطِها ؛ وَ قَدْ سَمَحَ ذَلِكَ بِالاحْتِفاظِ بِآثارٍ مُخْتَلِفَةٍ كَطَعامِ سُكَّانِها مَثَلًا.

حاوَلَ السُّكَّانُ الفِرارَ لَكِنَّهُمْ دُفِنوا تَحْتَ الرَّمادِ، ثُمَّ تَصَلَّبوا فاحْتَفَظَ الرَّمادُ بِآثارِ أَجْسامِهِمْ.

كانَ الرّومانُ يُؤْمِنونَ بِـ « فولْكان » إِلَهِ النّارِ وَ البَراكينِ وَ الحَديدِ، وَ يَعْتَبِرونَهُ راعِيَ الحَدّادينَ.

عِنْدَما حَلَّتِ السَّحابَةُ العِمْلاقَةُ بِبومْباي، عَمَّ الظَّلامُ في المَدينَةِ. بَدَأَتِ الصُّهارَةُ في الانْزِلاقِ إِلَى أَسْفَلِ مُنْحَدَراتِ البُرْكانِ عَلى شَكْلِ حِمَمٍ بُرْكانِيَّةٍ، فَدَمَّرَتْ كُلَّ شَيْءٍ في طَريقِها، ماتَ الآلافُ مِنَ النّاسِ اخْتِناقًا بِالرَّمادِ دونَ أَنْ يَتَسَنّى لَهُمُ الهَرَبُ.



14 السَّخّاناتُ وَ اليَنابيعُ الحارَّة

في المَناطِقِ البُرْكانِيَّةِ، تَتَسَبَّبُ الصُّهارَةُ المَوْجودَةُ بِالقُرْبِ مِنَ السَّطْحِ في حُدوثِ ظَواهِرَ غَريبَةٍ كالسَّخّاناتِ وَ المَنافِذِ البُرْكانِيَّةِ وَ اليَنابيعِ الحارَّةِ.

تُلامِسُ المِياهُ المُتَسَرِّبَةُ إلى الطّابِقِ السُّفْلِيِّ الصُّخورَ السّاخِنَةَ بِفِعْلِ الصُّهارَةِ، فَتَمْتَصُّ حَرارَتَها.

يَتَحَوَّلُ الماءُ السّاخِنُ إلى بُخارٍ، وَ بِوَتيرَةٍ ثابِتَةٍ يَرْتَفِعُ إلى السَّطْحِ عَبْرَ شُقوقِ الأَرْضِ، إنَّهُ السَّخّانُ.

بِرْكَةُ الطّينِ عِبارَةٌ عَنْ طَبَقَةٍ صَغيرَةٍ مِنَ الماءِ الضَّحْلِ، تَحْتَوي عَلى رَواسِبَ بُرْكانِيَّةٍ (طين، أوكْسيد الحَديد...) تَرْتَفِعُ مِنْها فُقاعاتُ الغازِ وَ البُخارِ إلى السَّطْحِ.



الغازاتُ البُرْكانيَّةُ غَنيَّةٌ بِالعَناصِرِ الكيمْيائيَّةِ النّادِرَةِ، وَ الَّتي تُشَكِّلُ بِلّوراتٍ كَبيرَةً في الصُّخورِ البُرْكانيَّةِ البارِدَةِ. تُنْحَتُ هَذِهِ البِلّوراتُ لِتُصْبِحَ أَحْجارًا كَريمَةً.

المَنافِذُ البُرْكانيَّةُ هِيَ قَنَواتٌ طَويلَةٌ يَخْرُجُ مِنْها بُخارٌ وَ غازاتٌ غَنيَّةٌ بِالكِبْريتِ. عِنْدَما تَبْرُدُ يُشَكِّلُ الكِبْريتُ مِنْها بِلّوراتٍ تُسْتَعْمَلُ بَعْدَ جَمْعِها في الصِّناعَةِ الكيمْيائيَّةِ وَ الصَّيْدَلانيَّةِ.

في روما القَديمَةِ، كانَتْ حَمّاماتُ الطّينِ وَ اليَنابيعُ السّاخِنَةُ تُسْتَعْمَلُ كَعِلاجٍ لِبَعْضِ الأَمْراضِ، وَ لا يَزالُ الأَمْرُ كَذَلِكَ إلى يَوْمِنا هَذا.



16

الزَّلازِل

تَحْدُثُ أَغْلَبُ الزَلازِلِ أَوِ الهَزّاتِ الأَرْضِيَّةِ بِسَبَبِ انْفِتاحِ الشُّقوقِ المَوْجودَةِ في صُخورِ القِشْرَةِ الأَرْضِيَّةِ، تَتَعَرَّضُ هَذِهِ الأَخيرَةُ للضَّغْطِ وَ الاِنْجِذابِ تَحْتَ تَأْثيرِ الطّاقَةِ الآتِيَةِ مِنْ مَرْكَزِ الأَرْضِ، فَتَتَشَوَّهُ وَ تَتَهَشَّمُ. تَتَحَرَّرُ عِنْدَ الاِنْشِقاقِ طاقَةٌ هائِلَةٌ، تَتَسَبَّبُ في حُدوثِ مَوْجاتٍ زِلْزالِيَّةٍ، لِتَنْتَشِرَ هَذِهِ الاهْتِزازاتُ فيما بَعْدُ في كُلِّ الاتِّجاهاتِ.



لِقِياسِ شِدَّةِ الزِّلْزالِ، نَسْتَعْمِلُ جِهازَ قِياسِ الزَّلازِلِ (السّيسْموغْراف). طَريقَةُ اسْتِخْدامِهِ بَسيطَةٌ : تُثَبَّتُ قاعِدَةُ الجِهازِ عَلى الأَرْضِ بِإِحْكامٍ، وَ تُوضَعُ كُتْلَةٌ مُزَوَّدَةٌ بِقَلَمٍ فَوْقَ لَفَّةِ وَرَقٍ، وَ عِنْدَما تَهْتَزُّ الأَرْضُ تَتْبَعُ الكُتْلَةُ الحَرَكَةَ وَ تَرْسُمُ إِشاراتٍ أَكْبَرَ عَلى الوَرَقِ.

البُؤْرَةُ هِيَ نُقْطَةُ انْطِلاقِ الزِّلْزالِ في الطَّبَقاتِ الأَرْضِيَّةِ السُّفْلَى. أَمّا النُّقْطَةُ المُوافِقَةُ لَها عَلى سَطْحِ الأَرْضِ فَتُدْعَى المَرْكَزَ السَّطْحِيَّ لِلزِّلْزالِ، وَ فيها تَظْهَرُ الأَضْرارُ الأَكْثَرُ خُطورَةً.

عِنْدَما يَكونُ المَرْكَزُ السَّطْحِيُّ لِلزِّلْزالِ في البَحْرِ، فَإِنَّ الاهْتِزازَ يُمْكِنُ أَنْ يُسَبِّبَ مَوْجاتٍ عالِيَةً جِدًّا تُعْرَفُ بِالتّسونامي.

في العَديدِ مِنَ البُلْدانِ، يَتَدَرَّبُ طُلّابُ المَدارِسِ عَلى حِمايَةِ أَنْفُسِهِمْ في حالِ وُقوعِ هَزَّةٍ أَرْضِيَّةٍ.

البَراكينُ في العالَم

بِالنَّظَرِ إلى تَوْزيعِ البَراكينِ، نَجِدُ أَنَّها تَتَرَكَّزُ في مَناطِقَ مُحَدَّدَةٍ، كَذَلِكَ الأَمْرُ بِالنِّسْبَةِ لِلزَّلازِلِ العَنيفَةِ. تَحْدُثُ هاتانِ الظّاهِرَتانِ بِسَبَبِ حرارَةِ مَرْكَزِ الأَرْضِ.



يُمْكِنُ لِلانْفِجارِ البُرْكانِيِّ الكَبيرِ أَنْ يُنْتِجَ سَحابَةَ رَمادٍ عِمْلاقَةً، مِنْ شَأْنِها مَنْعُ الطّائِراتِ مِنَ التَّحْليقِ لِأَنَّ الرَّمادَ يُعيقُ مُحَرِّكاتِها.



تَمْتَدُّ جِبالُ الأَنْديزِ كوزديليرا
مِنَ المِكْسيكِ إلى أَرْضِ النّار.
لُوحِظَ أَنَّ مُعْظَمَ الزَّلازِلِ الواقِعَةِ في
المُحيطِ الهادي حَدَثَتْ في مَنْطِقَةٍ تُدْعَى
حَلَقَةَ النّارِ، وَ ذَلِكَ بِسَبَبِ كَثْرَةِ البَراكينِ
المَوْجودَةِ بِها.
أَكْبَرُ البَراكينِ هِيَ الّتي تَقَعُ على طولِ
تَشَقُّقاتِ الصَّفائحِ التِّكْتونِيَّةِ.
اكْتُشِفَتْ في أَعْماقِ البِحارِ مَنافِذُ أَعْلَى مِنَ البِناياتِ
والعِماراتِ ! تَخْرُجُ مِنْ فُوَهاتِها مِياهٌ ساخِنَةٌ مُحَمَّلَةٌ
بِالمَعادِنِ، وَ تَعيشُ حَوْلَها حَيَواناتٌ كَثيرَةٌ وَ نَباتاتٌ،
دُونَ الحاجَةِ إلَى ضَوْءِ الشَّمْسِ.



الفِهْرِس